

【書類名】 特許願  
【整理番号】 00J02568  
【提出日】 平成12年 8月25日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B08B 3/12  
G02F 1/13 101  
H01L 21/304 641

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 シャープ株式会社内

【氏名】 山本 裕一

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075557

【弁理士】

【フリガナ】 サイキョウ

【氏名又は名称】 西教 圭一郎

【電話番号】 06-6268-1171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006560

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 超音波洗浄装置および洗浄方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 洗浄液の少なくとも一部に超音波振動を付与して、被洗浄物を予め定める方向に搬送しながら枚葉方式で洗浄する超音波洗浄装置において、

一方向に長く延びる形状のノズルから被洗浄物に、振動子が1対1で固着された振動板で超音波を付与した洗浄液を噴出する超音波振動ユニットを複数含み、

該複数の超音波振動ユニットは、該搬送の方向に直交する幅方向に沿い2列に、かつ一方の列に配列されて隣接する2個の超音波振動ユニットに対し、他方の列に配列される超音波振動ユニットが略中央に位置するように配列してあることを特徴とする超音波洗浄装置。

【請求項2】 前記超音波振動ユニットは、

前記振動子を保持する保持部材と、

該振動子の電極部と、該保持部材とに弾性的に接触して、該振動子に高周波を給電する給電部材と、

該給電部材に給電する線材と、

該振動子と該給電部材と該線材とを収容する密閉空間部が形成されるケーシングとを含み、

前記ノズルは、所定寸法幅で、該振動板に隣接して設けられ、超音波振動を伝播する洗浄液を該振動板に向かって供給し、対流させるための突起片を内蔵することを特徴とする請求項1記載の超音波洗浄装置。

【請求項3】 前記ケーシングは、前記配列された各超音波振動ユニットに対し、

前記各ノズルに洗浄液を供給する洗浄液供給経路と、

前記各密閉空間部に気体を供給する気体供給経路と、

前記各振動子に給電するための線材を敷設する線材敷設経路とを備えることを特徴とする請求項2記載の超音波洗浄装置。

【請求項4】 前記ケーシングは、前記密閉空間部と前記気体供給経路と前記線材敷設経路とを連通する開口部が各超音波振動ユニット毎に設けられ、不活性

ガスまたはドライエアーを循環させることで、前記給電部材と前記線材と前記振動子とを不活性ガスまたはドライエアー雰囲気にすることを特徴とする請求項 3 記載の超音波洗浄装置。

【請求項 5】 前記密閉空間部の内部圧力は、前記ノズルに供給されノズル外に噴出される洗浄液の圧力よりも高いことを特徴とする請求項 4 記載の超音波洗浄装置。

【請求項 6】 前記各超音波振動ユニットの振動子と給電部材とは、前記密閉空間部を形成する前記ケーシングに装着してねじ止めされ、容易に取外しが可能であることを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の超音波洗浄装置。

【請求項 7】 前記超音波の振動周波数は、4 0 0 k H z ～ 2 M H z の超音波帯域であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の超音波洗浄装置。

【請求項 8】 前記幅方向に配列された最端部のノズルの開口部は、対応する被洗浄物の搬送方向の幅寸法の外側にあることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の超音波洗浄装置。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の超音波洗浄装置を、被洗浄物の一方表面側に設置し、被洗浄物の該一方表面に対して超音波を付与された洗浄液を噴出するとともに、別途他方表面側に洗浄液供給ノズルを設置し、該他方表面に対して洗浄液を噴出することで、被洗浄物の両面を洗浄することを特徴とする超音波洗浄方法。

【請求項 1 0】 請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の超音波洗浄装置を、被洗浄物の洗浄面上方に設置し、超音波振動を付与された洗浄液を噴出することで被洗浄物を洗浄することを特徴とする超音波洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体ウエハや液晶表示パネルの製造工程などで用いられる超音波洗浄装置および洗浄方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来から、半導体ウエハや液晶表示装置用のガラス基板などは、高い洗浄度で洗浄することが要求されている。液晶用のガラス基板などの洗浄方法としては、洗浄液中に複数枚の被洗浄基板を浸漬するディップ方式や、被洗浄物に向けて洗浄液を噴射して1枚ずつ洗浄する枚葉方式が知られている。最近では、高い洗浄度が得られ、コスト的にも有利は枚葉方式が採用されることが多くなっている。枚葉方式の1つとして、被洗浄物に噴射される洗浄液に超音波振動を付加し、その振動作用で被洗浄物に付着している微粒子を除去する振動方式が実用化されている。振動周波数としては、20kHz～1.5MHzの帯域が用いられている。超音波振動の作用で、被洗浄物に付着している微粒子は、結合力が低下し、超音波振動を付与しない場合に比べ洗浄効果が向上する。液晶表示装置や半導体装置の製造工程で使用される超音波洗浄装置についての先行技術は、たとえば特開平9-19664号公報や特開平9-192618号公報などで提案されている。

## 【0003】

図3～図5は、特開平9-19664号公報で提案されている超音波洗浄装置の概要を示す。図3は超音波洗浄装置の縦断面の構成を示し、図4および図5は図3の切断面線A-AおよびB-Bから見た断面をそれぞれ示す。超音波洗浄装置は、細長い装置本体111を有する。この装置本体111は、上面が開放した凹部112が長手方向に沿って形成される上部材113と、この上部材113の下面に第1のシール材114を介して液密に接合固定される下部材115とによって、細長い角柱状に形成されている。上部材113の下方の壁には、長手方向に沿って嵌合孔116が穿設され、下部材115の上面の幅方向中央部には、嵌合孔116に嵌合する突起117が形成されている。

## 【0004】

下部材115の凸部117が形成される幅方向中央部分には、一端を上面に開口させ、他端を下面に開口させて、空間部118が長手方向に沿って形成されている。この空間部118の断面形状は、一端から他端にいくにつれて幅寸法が小さくなるようなテーパ形状を成していて、その下端開口は幅狭なノズル口119となっている。空間部118で開口している上端は、矩形状の薄い金属板から成

る振動板121によって液密に閉塞されている。振動板121は、その下面周辺部が所定の厚さを有する棒状の第2のシール材122を介して、上部材113の凹部112の内底面に接合されている。振動板121の上面には、同じく棒状の押え板123が接合され、上部材113に固定されている。これによって、空間部118の上端開口は気密に閉塞されている。

## 【0005】

振動板121の上面の幅方向中央部分、すなわち空間部118と対応する部位には、圧電素子から成る複数の振動子124が振動板121の長手方向に沿って取付けられている。振動板121の上方には、給電板125が押え板123に保持部材126を介して取付けられている。この給電板125には、振動子124と弾性的に接触する接触子127が設けられている。給電板125には、コイル128が設けられ、このコイル128から給電板125、接触子127を介して振動子124に給電される。給電によって、振動子124が超音波振動し、振動板121も連動して振動するようになっている。

## 【0006】

装置本体111の下部材115には、空間部118の幅方向両側に位置する一対の供給路131が長手方向に貫通して形成されている。この供給路131の両端には、チューブを介して純水や薬液などの洗浄液を供給するようになっている。供給路131に沿って、間隔をあけて複数の噴出口132が設けられる。各噴出口132から、振動板121の下面に向けて洗浄液が噴出する。超音波振動する振動板121の下面に噴出される洗浄液には、超音波振動が伝播される。超音波振動が伝播された洗浄液は、図3に矢印で示すように、空間部118を流れて、その下端のノズル口119から噴出する。したがって、ノズル口119の下方に被洗浄物を対向配置しておけば、その被洗浄物を超音波振動が付与された洗浄液によって洗浄することができる。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

図3～図5に示すような超音波洗浄装置は、振動板121に対して複数の振動子124が長手方向に沿って取付けられている。隣接する振動子124の間での

超音波強度は、振動子124の部分に比べて低下するので、振動板124の長手方向に沿って振動子124が存在する部分とその中間部分とで超音波の強度が変化してしまう。このため、被洗浄物の表面に臨んで振動板を配置しても、振動板の長手方向に沿って超音波の強度が変化するので、被洗浄物の洗浄を均一に行うことはできず、安定した生産性に乏しくなってしまう。また、超音波照射領域を長く取りたい、つまり振動子124の取付け個数を増加させる場合は、装置信頼性が乏しくなってしまうことを本願発明者は明らかにした。

## 【0008】

振動子124は、静電的に分極され、金(Au)あるいは銀(Ag)によって電極部が形成されて矩形形状を有する。このような矩形形状の振動子124を隙間なく振動板121上に固着させることは、振動子124の熱膨張や、隣接する振動子124の電極部短絡の危険性から不可能である。したがって、振動子124間には間隙を設ける必要があり、この間隙には超音波を発生する音源がないので、複数の振動子124で長手方向に照射領域を形成する場合、被洗浄物に対する音圧の低い個所が、被洗浄物の搬送方向にライン状に発生する。このため、洗浄作用の低下を招いてしまう。

## 【0009】

また同一の振動板121に複数の振動子124を固着させる構造は、一般的には熱硬化性樹脂を用いて接着して行うため、振動板121と振動子124との熱膨張率の差から、固着した後で反ったり、振動子124の破壊に繋がる傾向も生じる。さらに、複数の振動子124のうち1つでも不具合が生じる場合、振動子124を振動板121に固着しているため、振動板121ごと交換せざるを得なくなり、メンテナンス時間が多くかかってしまい、ランニングコストも高くなる等の問題もある。

## 【0010】

本発明の目的は、被洗浄物に対し全面にわたって十分な強度の超音波を付加した洗浄液で洗浄することができ、信頼性を持続しやすい構造の超音波洗浄装置および洗浄方法を提供することである。

## 【0011】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、洗浄液の少なくとも一部に超音波振動を付与して、被洗浄物を予め定める方向に搬送しながら枚葉方式で洗浄する超音波洗浄装置において、

一方向に長く延びる形状のノズルから被洗浄物に、振動子が1対1で固着された振動板で超音波を付与した洗浄液を噴出する超音波振動ユニットを複数含み、

該複数の超音波振動ユニットは、該搬送の方向に直交する幅方向に沿い2列に、かつ一方の列に配列されて隣接する2個の超音波振動ユニットに対し、他方の列に配列される超音波振動ユニットが略中央に位置するように配列してあることを特徴とする超音波洗浄装置である。

## 【0012】

本発明に従えば、超音波洗浄装置は、洗浄液の少なくとも一部に超音波振動を付与して、被洗浄物を予め定める方向に搬送しながら、枚葉方式で洗浄する。超音波を付与した洗浄液は、超音波振動ユニットの一方向に長く延びる形状のノズルから噴出される。複数の超音波振動ユニットは、搬送の方向に直交する幅方向に沿って2列に、かつ一方の列に配列されて隣接する2個の超音波振動ユニットに対し、他方の列に配列される超音波振動ユニットが略中央に位置するように配列される。各超音波振動ユニットでは、振動子と振動板とが1対1で固着されているので、超音波が振動板から洗浄液に均一に付与されている。被洗浄物の表面には、搬送方向に直交する方向に2列で超音波振動ユニットのノズルから超音波が付与された洗浄液が噴出され、幅方向に関して一方の列のノズルから噴出される洗浄液の間には他方の列のノズルから洗浄液が噴出されるので、被洗浄物の幅方向の全体にわたって超音波が付与された洗浄液を噴出し、十分に洗浄を行うことができる。各超音波振動ユニット内の振動板には、振動子が1対1で固着されているので、振動子に不具合が生じるようなときには、1対1で固着されている振動板とともに交換すればよく、信頼性を持続しやすい構造を実現することができる。

## 【0013】

また、本発明で前記超音波振動ユニットは、  
前記振動子を保持する保持部材と、

該振動子の電極部と、該保持部材とに弾性的に接触して、該振動子に高周波を給電する給電部材と、

該給電部材に給電する線材と、

該振動子と該給電部材と該線材とを収容する密閉空間部が形成されるケーシングとを含み、

前記ノズルは、所定寸法幅で、該振動板に隣接して設けられ、超音波振動を伝播する洗浄液を該振動板に向かって供給し、対流させるための突起片を内蔵することを特徴とする。

【0014】

本発明に従えば、ケーシングの密閉空間部に振動子と給電部材と線材とを収容し、振動子に超音波振動を生じるための給電を行って安定に振動板から超音波を洗浄液に付与することができる。振動板から超音波が伝播される洗浄液は、ノズルに内蔵される突起片で対流するので、超音波が付与された洗浄液を効率よくノズルから被洗浄物に対して噴出することができる。

【0015】

また本発明で前記ケーシングは、前記配列された各超音波振動ユニットに対し

前記各ノズルに洗浄液を供給する洗浄液供給経路と、

前記各密閉空間部に気体を供給する気体供給経路と、

前記各振動子に給電するための線材を敷設する線材敷設経路とを備えることを特徴とする。

【0016】

本発明に従えば、ケーシングには、洗浄液供給経路と気体供給経路と線材敷設経路とを備える。気体供給経路は、密閉空間に気体を供給するので、密閉空間内での振動子への給電部分の信頼性を高めることができる。

【0017】

また本発明で前記ケーシングは、前記密閉空間部と前記気体供給経路と前記線材敷設経路とを連通する開口部が各超音波振動ユニット毎に設けられ、不活性ガスまたはドライエアーを循環させることで、前記給電部材と前記線材と前記振動



子とを不活性ガスまたはドライエアー雰囲気にすることを特徴とする。

【0018】

本発明に従えば、ケーシングで密閉空間部と気体供給経路と線材敷設経路とを連通する開口部を各超音波振動ユニット毎に設けるので、不活性ガスまたはドライエアーを密閉空間部に循環させ、給電部材と線材と振動子とを不活性ガスまたはドライエアー雰囲気で保護し、給電部分の信頼性を高めることができる。

【0019】

また本発明で前記密閉空間部の内部圧力は、前記ノズルに供給されノズル外に噴出される洗浄液の圧力よりも高いことを特徴とする。

【0020】

本発明に従えば、密閉空間部の圧力をノズル外に噴出される洗浄液の圧力よりも高くするので、密閉空間部内へ外部から気体や液体が侵入するのを確実に防ぐことができる。

【0021】

また本発明で前記各超音波振動ユニットの振動子と給電部材とは、前記密閉空間部を形成する前記ケーシングに装着してねじ止めされ、容易に取外しが可能であることを特徴とする。

【0022】

本発明に従えば、各超音波振動ユニットで振動子と給電部材とは、密閉空間部を形成するケーシングにねじ止めされて装着されているので容易に取外しが可能であり、メンテナンス時間などを短縮することができる。

【0023】

また本発明で前記超音波の振動周波数は、400kHz～2MHzの超音波帯域であることを特徴とする。

【0024】

本発明に従えば、高い超音波帯域の振動周波数で洗浄液に超音波を付与して、被洗浄物を効率よく洗浄することができる。

【0025】

また本発明は、前記幅方向に配列された最端部のノズルの開口部は、対応する

被洗浄物の搬送方向の幅寸法の外側にあることを特徴とする。

【0026】

本発明に従えば、被洗浄物の幅方向の端部にも十分な洗浄液を噴出して洗浄を行うことができる。

【0027】

さらに本発明は、前述のいずれかに記載の超音波洗浄装置を、被洗浄物の一方表面側に設置し、被洗浄物の該一方表面に対して超音波を付与された洗浄液を噴出するとともに、別途他方表面側に洗浄液供給ノズルを設置し、該他方表面に対して洗浄液を噴出することで、被洗浄物の両面を洗浄することを特徴とする超音波洗浄方法である。

【0028】

本発明に従えば、板状の被洗浄物の一方表面に超音波を付与した洗浄液を噴出して洗浄し、他方の表面を洗浄液で噴出して、被洗浄物の両面を効率よく洗浄することができる。

【0029】

さらに本発明は、前述のいずれかに記載の超音波洗浄装置を、被洗浄物の洗浄面上方に設置し、超音波振動を付与された洗浄液を噴出することで被洗浄物を洗浄することを特徴とする超音波洗浄方法である。

【0030】

本発明に従えば、超音波洗浄装置を被洗浄物の洗浄面上方に設置して、超音波振動を付与された洗浄液を上方から下方に噴出し、被洗浄物の表面を効率よく洗浄することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】

図1および図2は、本発明の実施の一形態としての超音波洗浄装置の概略的な構成を示す。図1は図2の切断面線X-X-Y-Yから見た断面構成を示し、図2は平面構成を示す。

【0032】

図1に示すように、本実施形態の超音波洗浄装置では、洗浄液供給ノズル1が

被洗浄物である液晶表示装置用のガラス基板 2 の洗浄面に洗浄液 3 を供給する。ガラス基板 2 は、搬送ローラ 4 によって、図では左方向となる搬送方向 F に搬送される。ガラス基板 2 の下面側に超音波を付加した洗浄液 5 を噴出するノズル 6 が、ガラス基板 2 の搬送方向に関して間隔をあけて 2 列に設けられている。

## 【0033】

ノズル 6、洗浄液配管 7、振動板 8、振動子 9、保持部材 10、固定部材 11、矩形板材 12 および中間部材 13 は、基台 14 に、ボルト 15, 16, 17 などによってねじ止めされている。振動子 9 の表面には、給電部材 18 が接触する。振動子 9 の裏面側は、保持部材 10 および矩形板材 12 を介して、給電部材 19 と電気的に接触する。給電部材 18, 19 には、線材 20 を介し、振動子 9 が超音波を発生させるための高周波電力が与えられる。ノズル 6、洗浄液配管 7、振動板 8、振動子 9、保持部材 10、給電部材 18, 19 およびこれらを装着するための固定部材 11、矩形板材 12、中間部材 13 および基台 14 ならびにボルト 15, 16, 17、さらには給電部材 18, 19 は、超音波振動ユニット 30 を構成する。

## 【0034】

図 2 に示すように、各超音波振動ユニット 30 は、ガラス基板 2 の搬送方向 F に対し直交する幅方向 W に、2 列に配列される。各列では、一方の列で隣接する超音波振動ユニット 30 の略中央の位置に他方の列の超音波振動ユニット 30 が位置するように、交互に位置をずらして配置される。ノズル 6 の開口部は、矩形形状を有し、短辺側がガラス基板 2 の搬送方向 F と平行で、長辺側がガラス基板 2 の搬送方向 F と直交する幅方向 W と平行である。各ノズル 6 内に振動板 8 が設けられ、各振動板 8 に 1 対 1 で、図 1 に示すように振動子 9 が取付けられている。

## 【0035】

なお、図 2 では、各列のノズル 6 の数が、ガラス基板 2 の搬送方向 F の上流側が多く、下流側が少なくなっている。しかしながら、上流側が少なく下流側が多くても洗浄効果に差は生じない。また、上流側と下流側とで同数にすることもできる。また、ノズル 6 の総数は被洗浄物の幅方向 W の寸法で決定され、被洗浄物

の幅方向Wの寸法が大きくなればノズル6の総数も多く必要とする。

## 【0036】

図1に示すように、各振動子9はそれぞれ個別に1対1で振動板8に固着される。各ノズル6も、個別に、ボルト15によって上方から固定部材11に締結されている。ノズル6の基端側の内部には、突起片6aが設けられる。突起片6aは、ノズル6の幅方向Wに沿って延び、一端側がノズル6の中間部分に接続され、他端側が振動板8に向かって延びる形状を有する。突起片6aとノズル6との接合部から振動板8に至る中間の位置には、洗浄液配管7に連通する複数の噴出口7aが設けられる。突起片6aは、噴出口7aから供給される洗浄液5を、振動子9を固着した振動板8に向かって流し、ノズル6内を対流させるための案内を行う。ノズル6の先端側には、開口するノズル口6bが形成される。振動子9の表面には、金(Au)や銀(Ag)などの導電性金属によって電極部が形成される。振動子9の周縁部は、保持部材10によって保持される。保持部材10は、固定部材11に設けられる凹部に、振動板8を挟み込むようにはめ込まれ、複数の矩形板材12の基端側をボルト17で固定部材11にねじ止めすることによって、矩形板材12の先端側で保持されている。

## 【0037】

線材20から供給される高周波電力を給電するばね材から成る給電部材18は、振動子9の電極部に弾性的に接触する。もう一方の電極部には、振動板8、保持部材10を介して給電部材19に弾性的に導通する。給電部材18、19には、図示を省略している発振回路から線材20を介して高周波電力が供給される。給電部材18、19は、振動子9と、保持部材10、固定部材11、中間部材13および基台14を含むケーシングとに囲まれて形成される密閉空間部31内に保持される。密閉空間部31は、上方からボルト16によって、固定部材11および中間部材13を基台14に締結することによって、密閉可能になる。なお、この密閉空間部31を液密に保つため、各部材の接合部分にはシール材が必要であるけれども、説明を簡略化するために図示を省略している。

## 【0038】

基台14には、密閉空間部31に気体を供給する気体供給経路14aが形成さ

れている。気体供給経路14aは、幅方向に平行、かつ部分的に略ヘアピン状に形成される。基台14内には、線材敷設経路14bも形成される。線材敷設経路14bは、線材20を通すために形成され、線材20の基端は発振回路に接続されている。気体供給経路14aおよび線材敷設経路14bは、密閉空間部31に連通する吸排気口14cを有する。したがって、装置内から不活性ガスあるいはドライエアーを気体供給経路14aに供給し、線材敷設経路14bから排出すれば、密閉空間部31は不活性ガスあるいはドライエアー雰囲気となり、給電部材18と振動子9の電極面、給電部材19と保持部材10との電氣的接触を確実にし、これらの部品の酸化による劣化を防止することができる。なお、線材20は、気体供給経路14aに通し、発振回路と給電部材18、19との接続を行う配線してもよい。さらに、ノズル6に供給され、ノズル6外に噴射される洗浄液5の圧力よりも、密閉空間部31の圧力を高くしておけば、密閉空間部31には外部から気体や液体等が侵入しないようにすることができる。

## 【0039】

図2に示すように、本実施形態では、液晶用のガラス基板2の搬送方向に直交する幅方向に対し、全域に超音波をほぼ均一で十分な強度で照射することができるように、ノズル口6bを2列に配置して、各振動子9の振動幅が液晶用のガラス基板2の搬送幅に対して重複する構成としている。これによって、ガラス基板2に全体にわたって十分な洗浄力を得ることができる。また、ガラス基板2の端面に対しても洗浄が可能のように、ガラス基板の搬送幅より超音波照射範囲が大きくなるように構成し、より確実な洗浄性能を得ることが容易にしている。さらに、超音波の振動周波数は、400kHz～2MHzの高い帯域として、被洗浄物を効率よく洗浄することができる。

## 【0040】

なお、前述の超音波洗浄装置の構成では、液晶用のガラス基板2の被洗浄面である下面側に振動子9から発振される超音波を付与された洗浄液5を噴出し、洗浄面の上面には別途洗浄液供給ノズル1から洗浄液3を噴出させる形態である。しかしながら、本発明はこのような実施形態に限定されるものではない。たとえば、本実施形態と逆の配置で、超音波洗浄装置を液晶用ガラス基板2の上方に設

置し、洗浄面に超音波を付与された洗浄液を噴射することも可能である。さらに被洗浄物であるガラス基板2の表面および裏面の両方に超音波洗浄装置を配置し、両面を同時に洗浄することもできる。また、被洗浄物は、ガラス基板2ばかりではなく、半導体ウエハなどであってもよい。さらに、被洗浄物が板状であるとき、洗浄面が水平に対して鉛直であって傾斜していてもよく、その両側あるいは一方側から超音波を付与した洗浄液を噴出して洗浄を行うようにしてもよい。さらに、超音波を付与した洗浄液と付与しない洗浄液とを1つの洗浄面に対して併用して洗浄を行うこともできる。

## 【0041】

## 【発明の効果】

以上のように本発明によれば、枚葉方式で洗浄する被洗浄物に対し、超音波を付与した洗浄液を隙間なく十分に噴出し、安定した品質で洗浄を行わせることができる。また、複数の超音波振動ユニットには、振動板に対して振動子が1対1で固着されているので、振動子の不具合などの際にはその振動子だけが固着されている振動板を交換すればよく、メンテナンスが容易でかつランニングコストも低減され、信頼性も容易に持続させることができる。

## 【0042】

また本発明によれば、ケーシング内部の密閉空間部で振動子に対する給電を行うので、超音波を安定に発生させることができる。

## 【0043】

また本発明によれば、密閉空間部に気体供給経路から気体が供給されるので、振動子への給電部分の信頼性を高めることができる。

## 【0044】

また本発明によれば、密閉空間部には不活性ガスまたはドライエアーが循環するので、振動子への給電部分の信頼性をさらに高めることができる。

## 【0045】

また本発明によれば、密閉空間部の圧力を高めて、外部からの気体や液体の侵入を確実に防ぐことができる。

## 【0046】

また本発明によれば、振動子と給電部材は密閉空間部にねじ止めされているので、容易に取外してメンテナンスを行うことができる。

【0047】

また本発明によれば、振動子が比較的高い周波数の超音波帯域で洗浄液に超音波を付与し、被洗浄物の洗浄を効率的に行うことができる。

【0048】

また本発明によれば、被洗浄物の幅方向の外側までノズルの開口部が配列されているので、被洗浄物の側端部も十分に洗浄することができる。

【0049】

さらに本発明によれば、板状の被洗浄物の両面を効率よく洗浄することができる。

【0050】

またさらに本発明によれば、被洗浄物の上面を上方から効率よく洗浄することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の一形態としての超音波洗浄装置の概略的な構成を示す正面断面図である。

【図2】

図1の超音波洗浄装置の平面図である。

【図3】

先行技術に開示されている超音波洗浄装置の正面断面図である。

【図4】

図3の切断面線A-Aから見た断面図である。

【図5】

図3の切断面線B-Bから見た断面図である。

【符号の説明】

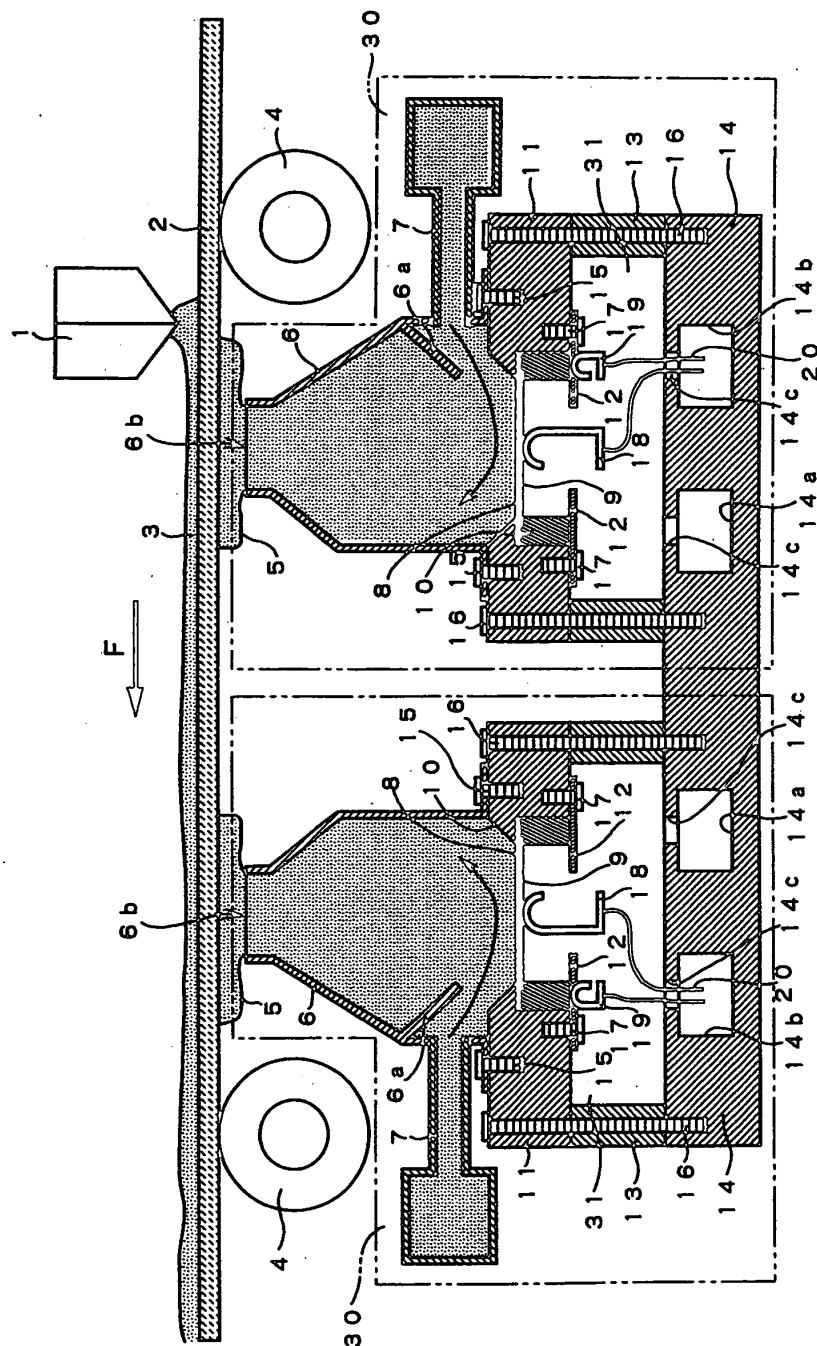
- 1 洗浄液供給ノズル
- 2 ガラス基板

- 3, 5 洗浄液
- 4 搬送ローラ
- 6 ノズル
- 7 洗浄液配管
- 8 振動板
- 9 振動子
- 14 基台
  - 14 a 気体供給経路
  - 14 b 線材敷設経路
  - 14 c 吸排気口
- 15, 16, 17 ボルト
- 18, 19 給電部材
- 20 線材
- 30 超音波振動ユニット
- 31 密閉空間部

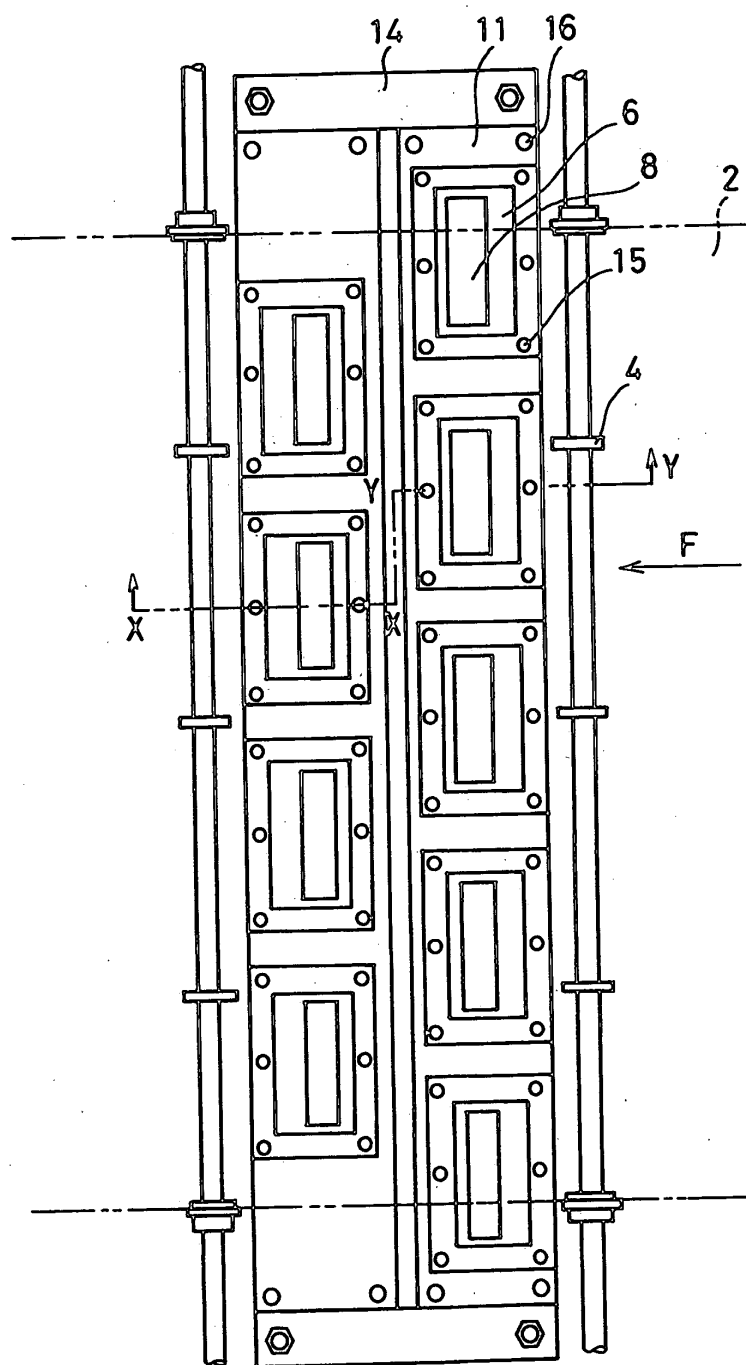


【書類名】 図面

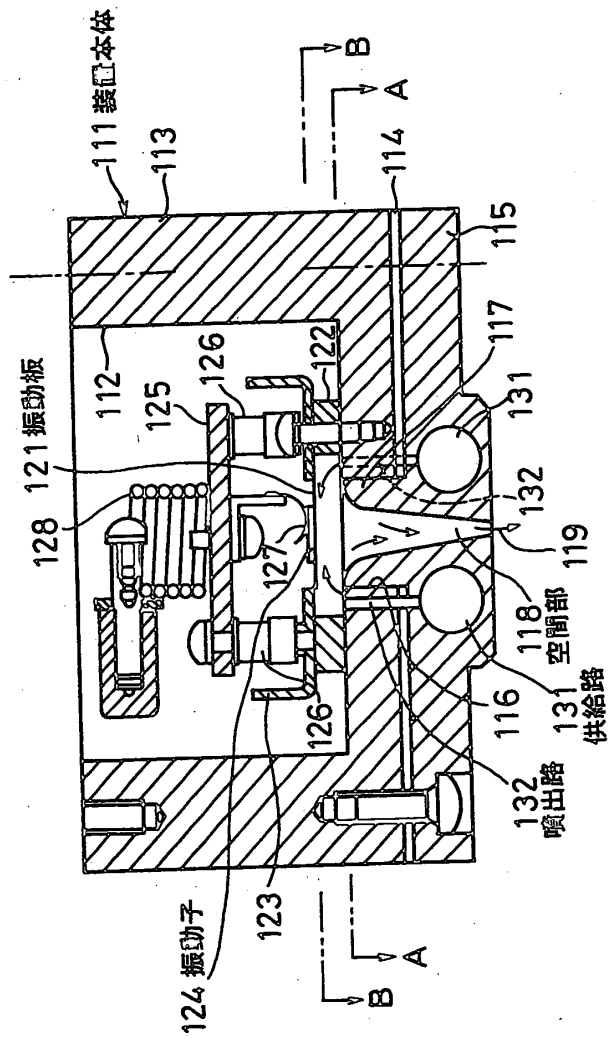
【図1】



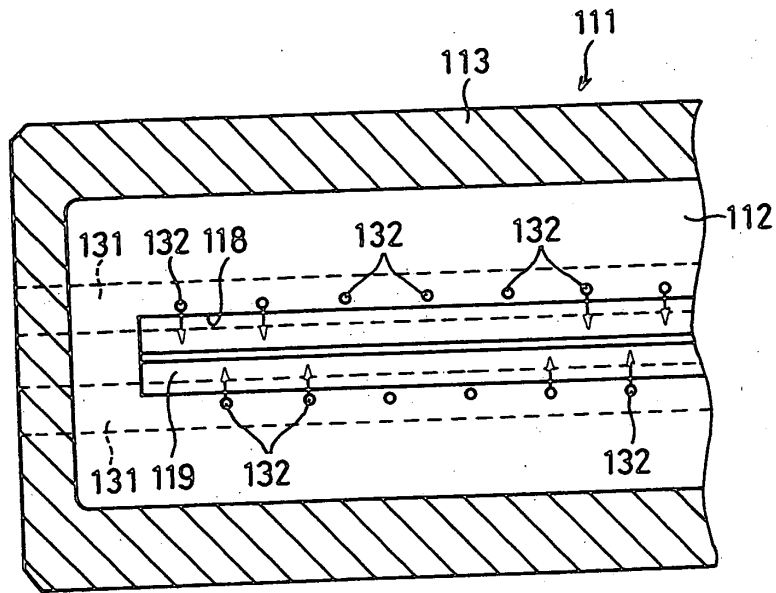
【図2】



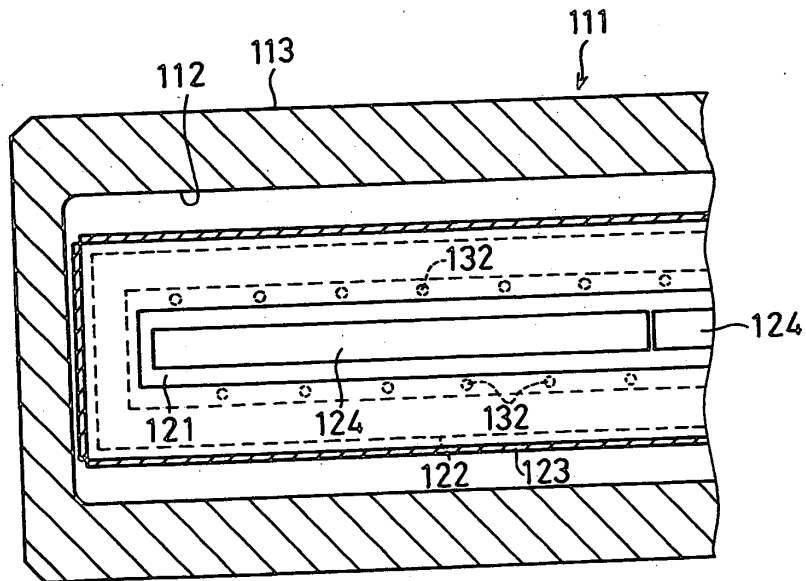
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被洗浄物の全面にわたって十分な強度の超音波を付加した洗浄液で安定した洗浄を行う。

【解決手段】 被洗浄物であるガラス基板2を搬送ローラ4で搬送しながら、幅方向に2列に配列される超音波振動ユニット30で、ガラス基板2の表面の超音波洗浄を行う。一方の列の超音波振動ユニット30の中間に他方の列の超音波振動ユニット30が位置するように、複数の超音波振動ユニット30は2列に交互に並ぶ。各超音波振動ユニット30には、振動板8に対して振動子9が1対1で取付けられている。ボルトを外すことによって、1対1で固着されている振動板8と振動子9とを超音波振動ユニット30から取外すこともできるので、メンテナンスも容易かつ低コストで行うことができる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
氏 名 シャープ株式会社



A DOCPHOENIX

## APPL PARTS

IMIS _____ Internal Misc. Paper
LET. _____ Misc. Incoming Letter

371P \_\_\_\_\_  
PCT Papers in a 371 Application

A... \_\_\_\_\_  
Amendment Including Elections

ABST \_\_\_\_\_  
Abstract

ADS \_\_\_\_\_  
Application Data Sheet

AF/D \_\_\_\_\_  
Affidavit or Exhibit Received

APPENDIX \_\_\_\_\_  
Appendix

ARTIFACT \_\_\_\_\_  
Artifact

BIB \_\_\_\_\_  
Bib Data Sheet

CLM \_\_\_\_\_  
Claim

COMPUTER \_\_\_\_\_  
Computer Program Listing

CRFL \_\_\_\_\_  
All CRF Papers for Backfile

DIST \_\_\_\_\_  
Terminal Disclaimer Filed

DRW \_\_\_\_\_  
Drawings

FOR \_\_\_\_\_  
Foreign Reference

FRPR \_\_\_\_\_  
Foreign Priority Papers

IDS \_\_\_\_\_  
IDS Including 1449

NPL \_\_\_\_\_  
Non-Patent Literature

OATH \_\_\_\_\_  
Oath or Declaration

PET. \_\_\_\_\_  
Petition

RETMAIL \_\_\_\_\_  
Mail Returned by USPS

SEQLIST \_\_\_\_\_  
Sequence Listing

SPEC \_\_\_\_\_  
Specification

SPEC NO \_\_\_\_\_  
Specification Not in English

TRNA \_\_\_\_\_  
Transmittal New Application

CTNF \_\_\_\_\_  
Count Non-Final

CTRS \_\_\_\_\_  
Count Restriction

EXIN \_\_\_\_\_  
Examiner Interview

M903 \_\_\_\_\_  
DO/EO Acceptance

M905 \_\_\_\_\_  
DO/EO Missing Requirement

NFDR \_\_\_\_\_  
Formal Drawing Required

NOA \_\_\_\_\_  
Notice of Allowance

PETDEC \_\_\_\_\_  
Petition Decision

## OUTGOING

CTMS _____ Misc. Office Action
-----------------------------------

1449 \_\_\_\_\_  
Signed 1449

892 \_\_\_\_\_  
892

ABN \_\_\_\_\_  
Abandonment

APDEC \_\_\_\_\_  
Board of Appeals Decision

APEA \_\_\_\_\_  
Examiner Answer

CTAV \_\_\_\_\_  
Count Advisory Action

CTEQ \_\_\_\_\_  
Count Ex parte Quayle

CTFR \_\_\_\_\_  
Count Final Rejection

## INCOMING

AP.B \_\_\_\_\_  
Appeal Brief

C.AD \_\_\_\_\_  
Change of Address

N/AP \_\_\_\_\_  
Notice of Appeal

PA.. \_\_\_\_\_  
Change in Power of Attorney

REM \_\_\_\_\_  
Applicant Remarks in Amendment

XT/ \_\_\_\_\_  
Extension of Time filed separate

BACKFILE DOCUMENT INDEX SHEET

Internal
SRNT _____ Examiner Search Notes
CLMPTO _____ PTO Prepared Complete Claim Set

ECBOX _____ Evidence Copy Box Identification
WCLM _____ Claim Worksheet
WFEE _____ Fee Worksheet

## File Wrapper

FWCLM _____ File Wrapper Claim
IIFW _____ File Wrapper Issue Information
SRFW _____ File Wrapper Search Info